

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-157677

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

A61B 8/00

A61B 8/14

(21)Application number : 11-342476

(71)Applicant : HITACHI MEDICAL CORP

(22)Date of filing : 01.12.1999

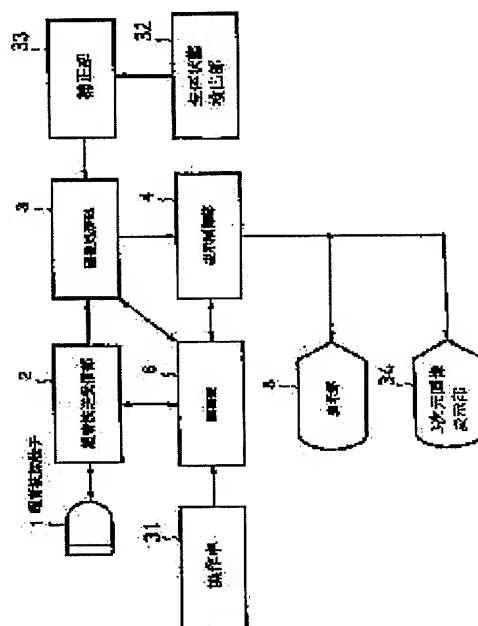
(72)Inventor : ITO YUKIO
TSUBOI AKIRA

(54) ULTRASONIC DIAGNOSTIC APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily form an ultrasonic three-dimensional image from a tomographic image group obtained by three-dimensionally scanning the interior of a subject without attaching a position sensor to an ultrasonic probe to display the same.

SOLUTION: This ultrasonic diagnostic apparatus, which has an ultrasonic probe 1 scanning ultrasonic waves in two different directions of a subject and displays an ultrasonic tomographic image, is equipped with a means for setting a panorama region to ultrasonic scanning data in one scanning direction of the ultrasonic probe 1, a means for detecting at least one of the shape and body motion quantity of the subject in the ultrasonic scanning data in the other scanning direction of the ultrasonic probe 1 based on the ultrasonic scanning data corresponding to the set panorama region, a means for correcting the ultrasonic tomographic image obtained from the ultrasonic scanning data in the other scanning direction on the basis of the detected shape and body motion quantity of the subject, a means for constituting a three-dimensional image from the corrected ultrasonic tomographic image and a means for displaying the constituting three-dimensional image on at least one of a display part for displaying the ultrasonic tomographic image and a display part separate therefrom.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-157677

(P2001-157677A)

(43) 公開日 平成13年6月12日(2001.6.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

データベース*(参考)

A 6 1 B 8/00
8/14A 6 1 B 8/00
8/14

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-342476

(22) 出願日 平成11年12月1日(1999.12.1)

(71) 出願人 000153498

株式会社日立メディコ

東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72) 発明者 伊藤 幸雄

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

(72) 発明者 坪井 晃

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 株式会社日立メディコ内

(74) 代理人 100087505

弁理士 西山 春之

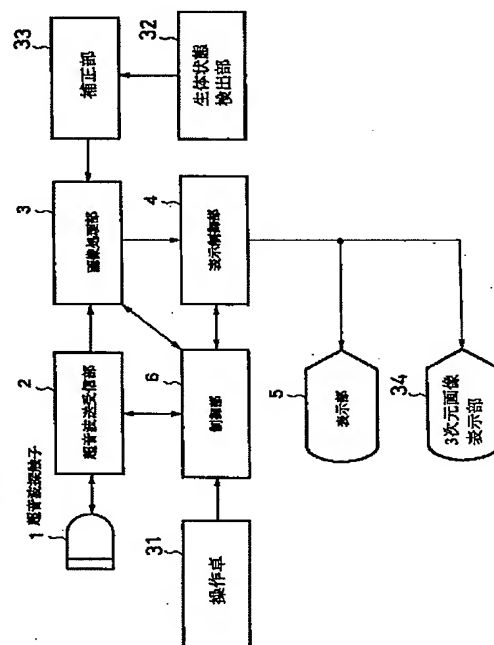
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 超音波探触子に位置センサを取り付けることなく、被検体内を3次元的に走査した断層像群から超音波3次元画像を容易に作成して表示する。

【解決手段】 被検体の異なる2方向に超音波を走査する超音波探触子1を有し超音波断層像を表示する超音波診断装置において、上記超音波探触子1の一方の走査方向の超音波走査情報にパノラマ領域を設定する手段と、該設定したパノラマ領域に対応する超音波走査情報に基づき上記超音波探触子1の他方の走査方向の超音波走査情報での被検体の形状又は体動量の少なくとも一方を検出する手段と、該検出した被検体の形状又は体動量に基づき上記他方の走査方向の超音波走査情報から得た超音波断層像を補正する手段と、該補正した超音波断層像から3次元画像を構成する手段と、該構成した3次元画像を、超音波断層像を表示する表示部又はそれと別個の表示部の少なくとも一方に表示する手段とを備えたものである。



!(2) 001-157677 (P2001-E\$達査

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体の異なる2方向に超音波を走査する超音波探触子と、この超音波探触子に送信信号を供給すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部と、該処理した反射エコー信号を超音波断層像に変換する画像処理部と、該変換した超音波断層像を表示する表示部とを有する超音波診断装置において、上記超音波探触子の一方の走査方向の超音波走査情報にパノラマ領域を設定する手段と、該設定したパノラマ領域に対応する超音波走査情報に基づき上記超音波探触子の他方の走査方向の超音波走査情報での上記被検体の形状又は体動量の少なくとも一方を検出する手段と、該検出した被検体の形状又は体動量に基づき上記他方の走査方向の超音波走査情報から得た超音波断層像を補正する手段と、該補正した超音波断層像から3次元画像を構成する手段と、該構成した3次元画像を上記表示部又はそれと別個に設けた表示部の少なくとも一方に表示する手段とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体内に超音波を送受信し得られた反射エコー信号を用いて診断部位について断層像を形成して表示する超音波診断装置に関し、特に、被検体や超音波探触子に起因する走査位置のズレを補正し、好適な3次元画像を作成、表示できる超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波断層像やX線CT断層画像、MRI断層画像等において、表示画像に遠近感を持たせたり、3次元的なリアリティを持たせたりするために、擬似3次元画像を表示することがある。この擬似3次元画像は、複数の断層像(2次元画像)を積み上げておき(以下「ボリュームデータ」という)、ある視点又は光源からその積み上げ画像を見て、遠近感のあるような、陰影感のあるような画像として作成した画像である。

【0003】このとき、断層像の積み上げに際し、断層像間に隙間があるような場合には、元の画像相互の補間演算から得た補間画像をその隙間に埋め込み、積み上げ画像の積み上げ密度を高める方法をとることもある。また、断層像の積み上げに際し、空間的なズレがある場合には、位置補正が必要となる。

【0004】上記の擬似3次元画像はあくまで人工的に作り出した画像であり、積み上げ画像そのものではない。例えば、視点や光源からの距離を求め、距離が小であればその画素の画素値に代わって大きな値の画素値を作成し、距離が大であればその画素の画素値に代わって小さな値の画素値を作成し、それぞれ元の画素の画素値と入れ替える。この入れ替えを2次元画像の画素値の総てに行うことにより、投影される。

【0005】このような距離に反比例する方法で新しく

画素値を作成し、2次元面に投影する手法がボリュームレンダリングと呼ばれる方法である。また、視点や光源からの画素値の傾斜(例えば、近傍3点の画素位置の画素値を結ぶ平面の傾き)を見て、その傾斜に対応する新しい画素値を作り出して、元の画素位置の値として投影する方法もある。これがサーフェスレンダリングと呼ばれる方法である。なお、この他にも種々の擬似3次元画像を得る方法がある。

【0006】そして、従来の超音波診断装置において、上記の擬似3次元画像を得るには、操作者が手操作で探触子を被検体の体表面上で平行移動させ、3次元空間情報を計測し、これをボリュームデータの形にし、ある視点又は光源からその積み上げ画像を見て、擬似3次元画像を作成していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような従来の超音波診断装置においては、被検体の体表面上での位置情報を取得できない探触子を使用していたので、該探触子を手操作で体表面上で平行移動させ生体内を連続的に走査して3次元空間情報を収集した場合に、上記被検体の体表面の曲面形状に対応させる人為的な走査や平板状の2次元探触子の形状自体により超音波断層像に走査位置のズレが生じたり、また、呼吸等の生体の動きにより計測位置のズレが生じてしまうものであった。したがって、得られた複数の超音波走査画像について3次元処理した場合に、処理結果画像にもズレが生ずるものであった。

【0008】これに対して、特開平5-329160号公報に示されるように、探触子に位置センサを取り付け、該探触子を被検体の体表面上に当接させた状態で移動させる際の位置情報が得られるようにして、探触子の位置情報を取りながら3次元空間の複数の超音波断層像を順番に計測するようにしたものがある。しかし、この場合は、探触子に位置センサが取り付けられているので、この位置センサが邪魔になって探触子が使いにくいと共に、付属物が付いているのでコストアップとなるものであった。

【0009】また、従来の場合は、被検体の体表面における曲面部を走査するのに、その曲面部に滑らかに追従して操作するのが難しく、被検体の体表面の曲面情報を反映した3次元空間情報を収集するのが困難であった。

【0010】そこで、本発明は、このような問題点に対処し、被検体や超音波探触子に起因する走査位置のズレを補正し、好適な3次元画像を作成、表示できる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0011】また、被検体内を3次元的に走査した断層像群から超音波3次元画像を容易に作成して表示することができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0012】

!(3) 001-157677 (P2001-`丕沓

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による超音波診断装置は、被検体の異なる2方向に超音波を走査する超音波探触子と、この超音波探触子に送信信号を供給すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部と、該処理した反射エコー信号を超音波断層像に変換する画像処理部と、該変換した超音波断層像を表示する表示部とを有する超音波診断装置において、上記超音波探触子の一方の走査方向の超音波走査情報にパノラマ領域を設定する手段と、該設定したパノラマ領域に対応する超音波走査情報に基づき上記超音波探触子の他方の走査方向の超音波走査情報での上記被検体の形状又は体動量の少なくとも一方を検出する手段と、該検出した被検体の形状又は体動量に基づき上記他方の走査方向の超音波走査情報から得た超音波断層像を補正する手段と、該補正した超音波断層像から3次元画像を構成する手段と、該構成した3次元画像を上記表示部又はそれと別個に設けた表示部の少なくとも一方に表示する手段とを備えたものである。

【0013】また、他の例による超音波診断装置として、被検体の異なる2方向に超音波を走査する超音波探触子と、この超音波探触子に送信信号を供給すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部と、該処理した反射エコー信号を超音波断層像に変換する画像処理部と、該変換した超音波断層像を表示する表示部とを有する超音波診断装置において、上記画像処理部は、上記超音波探触子の一方の移動方向についての超音波走査情報からパノラマ画像を作成し、このパノラマ画像を作成する際の位置情報を利用して上記超音波探触子の移動方向とは異なる他方向の超音波走査による断層像について位置補正を行い、この位置補正を行った超音波断層像に対して3次元画像処理を施す手段を備えたものとしてもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳細に説明する。図1は本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。この超音波診断装置は、被検体内に超音波を送受信し得られた反射エコー信号を用いて診断部位について断層像を形成して表示するもので、超音波探触子1と、超音波送受信部2と、画像処理部3と、表示制御部4と、表示部5と、制御部6とを有し、さらに操作卓31と、生体状態検出部32と、補正部33と、3次元画像表示部34とを備えて成る。

【0015】上記超音波探触子1は、被検体内に超音波を送受信すると共に異なる2方向に超音波を走査するもので、その構造は図2に示すようになっている。すなわち、任意の一方方向（方向A）の振動子素子7a～7mの並びに対して、その中心部で異なる方向（方向B）として直交する方向に振動子素子8a～8nが並んだ例を示している。なお、上記方向Aの振動子素子7a～7mと

方向Bの振動子素子8a～8nの交差位置（7k, 8k）の關係は、図示の中心部に限られるものではない。また、図2では1列状の振動子素子を方向A, Bに十字型に交差して並べたものとしているが、これに限らず、両方向A, Bに多数の振動子素子をマトリクス状に並べたものとしてもよい。

【0016】そして、図3に示すように、上記方向Aの振動子素子7a～7mにより一方の断層走査面9を形成し、方向Bの振動子素子8a～8nにより他方向の断層走査面10を形成して、それぞれの断層走査面9, 10にて方向A, Bの超音波断層像を走査するようになっている。

【0017】超音波送受信部2は、上記超音波探触子1に送信信号を供給すると共に受信した反射エコー信号を処理するもので、図示省略したがその内部には、該超音波探触子1を制御し超音波ビームの打ち出しをさせる送波回路と、この打ち出された超音波ビームの被検体内からの反射エコー信号を受信し生体情報を収集する受波回路と、これらを制御する制御回路とを有している。

【0018】画像処理部3は、上記超音波送受信部2で処理した反射エコー信号を超音波断層像に変換するもので、通常のCPU（中央演算処理装置）と、メモリ及び磁気ディスク等の2次記憶装置とを備えたコンピュータシステムから成り、上記超音波送受信部2で受信した生体情報を信号処理し、Bモード画像やカラードブラ画像、パワードブラ画像に画像化している。

【0019】表示制御部4は、上記画像処理部3で変換した超音波断層像及び後述の制御部6の制御に必要な制御情報並びにユーザ設定情報等の表示情報を、後述の表示部5で表示するために、表示情報の生成を行うものである。なお、この表示制御部4は、図示省略しているが、グラフィックプロセッサ等から成る表示制御システムである。

【0020】また、表示部5は、上記画像処理部3で変換した超音波断層像を表示制御部4を介して入力し超音波画像として表示するもので、例えばテレビモニタから成る。

【0021】そして、制御部6は、上記各構成要素の動作を制御するもので、ユーザインターフェース回路とのインターフェースを有する制御用コンピュータシステムより構成されている。この制御部6は、それに含まれるユーザインターフェース及び該ユーザインターフェースからの情報等から前記超音波送受信部2を制御して異なる2方向の超音波断層走査を制御する。また、前記超音波送受信部2で受信した生体情報を画像処理部3に転送したり、該画像処理部3で画像化した情報を表示制御部4に伝送するなどの制御をする。

【0022】ここで、本発明においては、上記の構成の他に、操作卓31と、生体状態検出部32と、補正部33と、3次元画像表示部34とを備えている。上記操作

(4) 001-157677 (P2001-0677)

卓31は、前記超音波探触子1の一方の走査方向の超音波走査情報にパノラマ領域を設定する手段となるものである。生体状態検出部32は、上記操作卓31で設定したパノラマ領域に対応する超音波走査情報に基づき前記超音波探触子1の他方の走査方向の超音波走査情報での被検体の形状又は体動量の少なくとも一方を検出する手段となるもので、例えば心電計又はドブラ計測部等から成る。また、補正部33は、上記生体状態検出部32で検出した被検体の形状又は体動量に基づき上記他方の走査方向の超音波走査情報から得た超音波断層像を補正する手段となるものである。さらに、3次元画像表示部34は、上記補正部33で補正した超音波断層像から構成された3次元画像を表示する前記表示部5とは別個の表示手段となるもので、例えばテレビモニタから成る。

【0023】次に、このように構成された超音波診断装置における3次元画像処理の動作について、図4～図8を参照して説明する。まず、図4(a)、(b)は、図3に示す方向Bに超音波探触子1を平行移動させた場合のその方向Bの移動による複数の超音波断層像10a～10tで作成するパノラマ画像21を示している。このパノラマ画像21は、例えば方向Bに沿って診断部位の血管22があるとすると、前記操作卓31で設定されたパノラマ領域に対応させてその血管22の画像を収集しながら超音波探触子1の移動の位置情報を順次計測するものである。

【0024】この場合、図4(a)に示す方向Bの走査は平行移動を行っているため、これと直交する図5

(a)に示す方向Aの断層走査面9による超音波断層像9a～9s(図5(b)参照)は、被検体に対して直方体のボリュームデータ23を収集する。すなわち、図4(a)に示す方向Bの走査により、その方向Bの超音波断層像10a～10tと、それと直交する図5(b)に示す方向Aの超音波断層像9a～9sとを取得する。

【0025】次に、被検体における曲面部を走査する場合について、図6及び図7を参照して説明する。この場合、被検体の表面に超音波探触子1を当てて走査したとき、超音波探触子1を使用しない場合は、図4に示すように完全に平行移動させることは難しく、また、超音波探触子1を使用しても呼吸等の生体の動きにより、図5(b)に示すような直方体を構成するボリュームデータ23を収集するのは難しい。

【0026】そこで、図6(a)に示す曲面部に沿った方向B'の走査により超音波断層像10a'～10t'を収集してパノラマ画像化し、図6(b)に示すように方向B'の連続性のあるパノラマ画像21'を作成する。このとき、診断部位の血管22'も湾曲している。その際のパノラマ画像化処理において求めた空間的な位置合わせ情報を利用して、図7(b)に示すように方向Aのスライス位置を補正した超音波断層像9a'～9s'による生体内のボリュームデータ23'を作成す

る。

【0027】次に、上記のパノラマ画像化処理において求めた空間的な位置合わせについて、図8を参照して説明する。図8(a)、(b)に示すように、基準となる方向Bの超音波断層像からなる基準画像24(図7

(a)参照)と、超音波探触子1を移動させて得た超音波断層像からなるリファレンス画像25(図7(a)参照)とについて、パノラマ画像上で位置合わせを行う。このとき、図7(b)に示すように、上記基準画像24に対応する方向Aの超音波断層像からなる基準画像は符号26で示され、リファレンス画像25に対応する方向Aの超音波断層像からなるリファレンス画像は符号27で示される。

【0028】図8(a)、(b)において、上記基準画像24に対するリファレンス画像25における超音波の打ち出し角度のずれ θ と、診断部位の血管22の深度のずれ($d_2 - d_1$)をパノラマ画像化処理で算出する。その算出は、上記基準画像24とリファレンス画像25との相関関係により求められる。例えば、基準画像24上の基準線28と、リファレンス画像25上の基準線29とについてプロファイルを求め、両者のプロファイル情報について相関が最大となる位置を算出する。その結果、図8(c)に示すように、位置補正が行われた超音波断層像30が得られ、このようにして求められた超音波断層像30によりボリューム空間情報を得る。

【0029】そして、以上のように位置補正を行った超音波断層像30(ボリューム空間情報)に対して3次元画像処理を施すことにより、被検体内を3次的に走査した断層像群から超音波3次元画像を容易に作成して、図1に示す3次元画像表示部34又は表示部5の少なくとも一方に表示することができる。

【0030】なお、以上の説明では、方向Bの超音波断層像情報を利用してパノラマ処理を行い、方向Aの超音波断層像のボリューム空間情報を取得し3次元画像化する実施形態を示したが、これに限らず、補正情報として方向Aの超音波断層像情報を利用し、方向Bの超音波断層像のボリューム空間情報を取得して3次元画像化処理をしてもよい。

【0031】また、以上の説明では、方向Aと方向Bの超音波断層像情報を利用して、補正したボリューム空間情報を取得しているが、方向Aと方向Bのなす角度は、計測処理中に相互の関係が明確であれば補正したボリューム空間情報を算出可能であるため、直角に限らず任意の角度であってもよい。

【0032】図9は、他の例による超音波診断装置を示すブロック図である。この実施例は、被検体の異なる2方向に超音波を走査する超音波探触子1と、この超音波探触子1に送信信号を供給すると共に受信した反射エコー信号を処理する超音波送受信部2と、該処理した反射エコー信号を超音波断層像に変換する画像処理部3と、

(5) 001-157677 (P2001-077)

該変換した超音波断層像を表示する表示部5とを有する超音波診断装置において、上記画像処理部3は、上記超音波探触子1の一方の移動方向についての超音波走査情報からパノラマ画像を作成し、このパノラマ画像を作成する際の位置情報を利用して上記超音波探触子1の移動方向とは異なる他方向の超音波走査による断層像について位置補正を行い、この位置補正を行った超音波断層像に対して3次元画像処理を施す手段を備えたものである。

【0033】そして、上記画像処理部3の内部構成は、図10に示すように、3次元画像データ分離収集部11と、画像処理用コンピュータ部12とから成る。上記3次元画像データ分離収集部11は、前記超音波送受信部2から送り込まれる走査データを、制御部6の超音波走査制御情報を利用して各走査方向A、B毎に画像を分離し、一方の走査方向のデータをパノラマ処理すると同時に、そのパノラマ処理時に使用した位置情報と走査データとを3次元用画像データとして記録するもので、走査データ方向切換回路13と、方向A走査データ記憶バッファ部14a及び方向B走査データ記憶バッファ部14bと、走査データ切換回路15と、走査データパノラマ処理部16と、3D用画像データ記録回路17とを有している。

【0034】上記走査データ方向切換回路13は、前述の図2及び図3に示す方向A、Bに対応して交互に走査方向の異なるデータを分離するもので、その内部には切換スイッチ20と、方向A側の接点a及び方向B側の接点bとを有し、制御部6からの切換信号で制御されるようになっている。方向A走査データ記憶バッファ部14a及び方向B走査データ記憶バッファ部14bは、上記走査データ方向切換回路13で分離された方向A又は方向Bの走査データを一時記録するもので、メモリ等の記憶回路で構成されている。

【0035】走査データ切換回路15は、上記方向A走査データ記憶バッファ部14a及び方向B走査データ記憶バッファ部14bから読み出した走査データを入力し、方向A又は方向B毎に分離して後述の走査データパノラマ処理部16と3D用画像データ記録回路17とに振り分けるもので、制御部6からの切換信号で制御されるようになっている。

【0036】走査データパノラマ処理部16は、上記走査データ切換回路15から順次送られてくる複数の走査データを隣接するデータ間で横方向に連続するように繋げてパノラマ画像処理を行うと共に、このパノラマ画像処理時に得た位置情報を3D用画像データ記録回路17に送るもので、画像処理演算を行うためのCPU及びROM、RAM等のメモリから成る演算回路である。なお、上記ROMは、本発明の画像処理を達成するためのプログラムが格納されている。また、RAMは、本発明の画像処理及びデータ用の記憶エリアとして使用するも

のである。さらに、この走査データパノラマ処理部16は、基本的にソフトウェアで画像処理を行う機能単位であり、通常のコンピュータシステムを利用することも可能である。

【0037】また、3D用画像データ記録回路17は、上記走査データパノラマ処理部16のパノラマ画像処理時に得た位置情報を入力して記録するもので、複数の走査データ位置記録部18₁～18_nと複数の走査データ記録部19₁～19_nとから成り、走査データ位置と走査データとを一組として複数記録可能なメモリ等の記憶回路で構成されている。なお、上記データの記録においては、パノラマ画像処理に使用した走査データの次に走査する異なる方向の走査データと関連付けて順次記録するようになっている。

【0038】そして、画像処理用コンピュータ部12は、上記走査データパノラマ処理部16及び3D用画像データ記録回路17からのデータを入力して各種画像処理を行い、前記表示制御部4へ出力するものである。また、複数の超音波断層像が格納されたり、本発明における画像処理を実行するためのプログラム等が格納されており、3次元画像処理等の演算を行うようになっている。

【0039】以上のような画像処理部3の構成により、前述の図4～図8を参照して説明した3次元画像処理の動作をソフトウェア的に実現することができる。

【0040】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されたので、超音波探触子の一方の走査方向の超音波走査情報にパノラマ領域を設定する手段と、該設定したパノラマ領域に対応する超音波走査情報に基づき上記超音波探触子の他方の走査方向の超音波走査情報での上記被検体の形状又は体動量の少なくとも一方を検出する手段と、該検出した被検体の形状又は体動量に基づき上記他方の走査方向の超音波走査情報から得た超音波断層像を補正する手段と、該補正した超音波断層像から3次元画像を構成する手段と、該構成した3次元画像を一の表示部又はそれと別個に設けた他の表示部の少なくとも一方に表示する手段とを備えたことにより、従来のように探触子に位置センサを取り付けることなく、被検体内を3次元的に走査した断層像群から超音波3次元画像を容易に作成して表示することができる。したがって、超音波探触子を連続的に移動させた生体内のボリューム空間情報を、探触子の走査によるズレや生体の呼吸等による動きによるズレを補正して取得可能となる。このことから、生体の位置関係を補正した超音波3次元画像を取得して表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による超音波診断装置の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】上記超音波診断装置の超音波探触子を示す概略

(6) 001-157677 (P2001-`治査

構造図である。

【図3】上記超音波探触子の異なる2方向の超音波断層走査を示す説明図である。

【図4】超音波探触子を平行移動させた場合のパノラマ走査の説明図である。

【図5】上記超音波探触子を平行移動させた場合のボリュームデータの説明図である。

【図6】上記超音波探触子を曲面部に沿って移動させた場合のパノラマ走査の説明図である。

【図7】上記超音波探触子を曲面部に沿って移動させた場合のボリュームデータの説明図である。

【図8】パノラマ走査で得た補正情報のボリュームデータへの適応を示す説明図である。

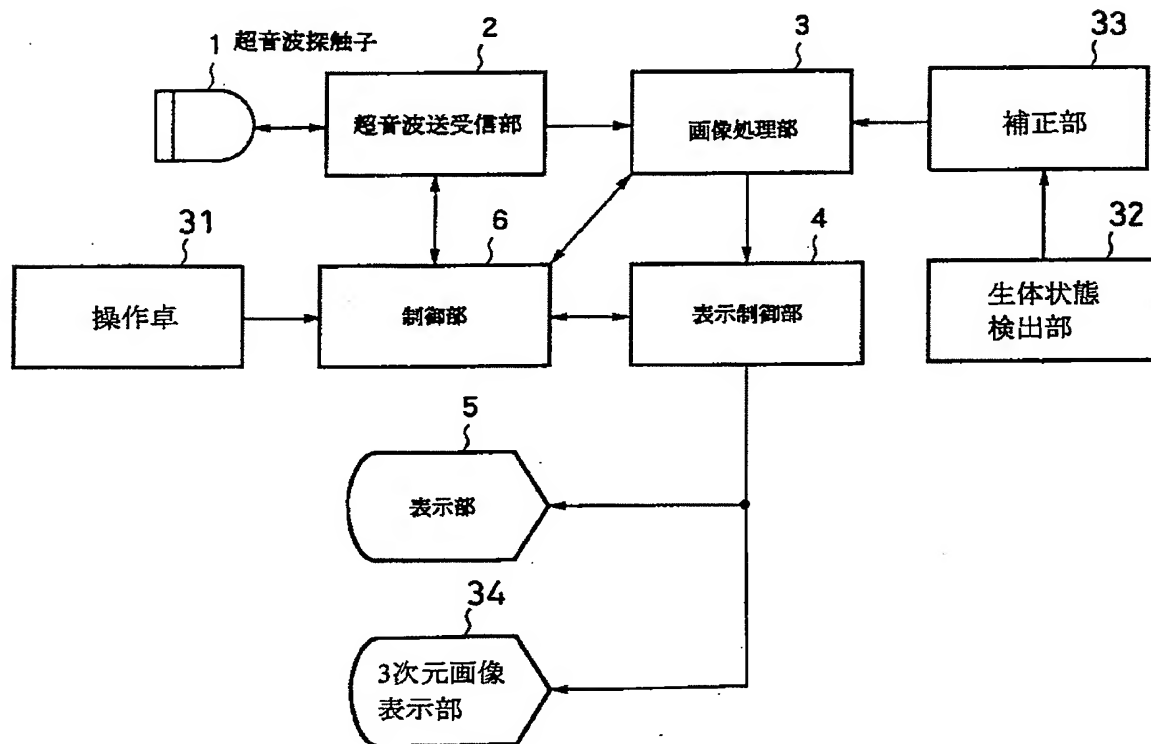
【図9】他の例による超音波診断装置を示すブロック図である。

【図10】上記超音波診断装置の画像処理部の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

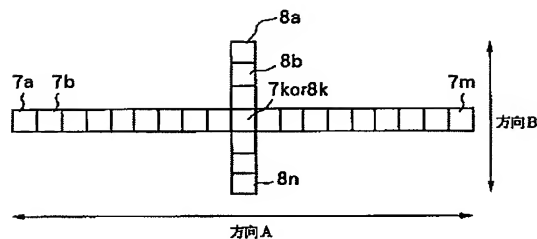
- 1…超音波探触子
- 2…超音波送受信部
- 3…画像処理部
- 4…表示制御部
- 5…表示部
- 6…制御部
- 7a～7m, 8a～8n…振動子素子
- 11…3次元画像データ分離収集部
- 12…画像処理用コンピュータ部
- 21, 21'…パノラマ画像
- 23, 23'…ボリュームデータ
- 30…位置補正が行われた超音波断層像
- 31…操作卓
- 32…生体状態検出部
- 33…補正部
- 34…3次元画像表示部

【図1】

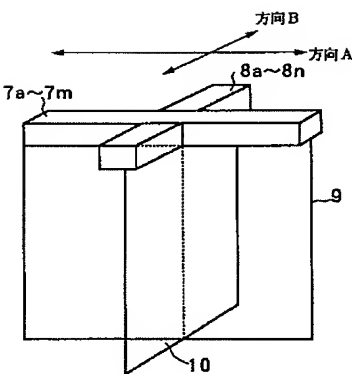


(7) 001-157677 (P2001-殖查

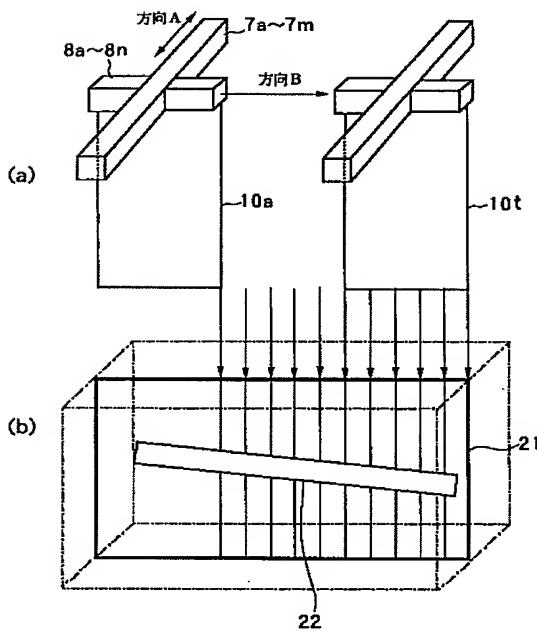
【図2】



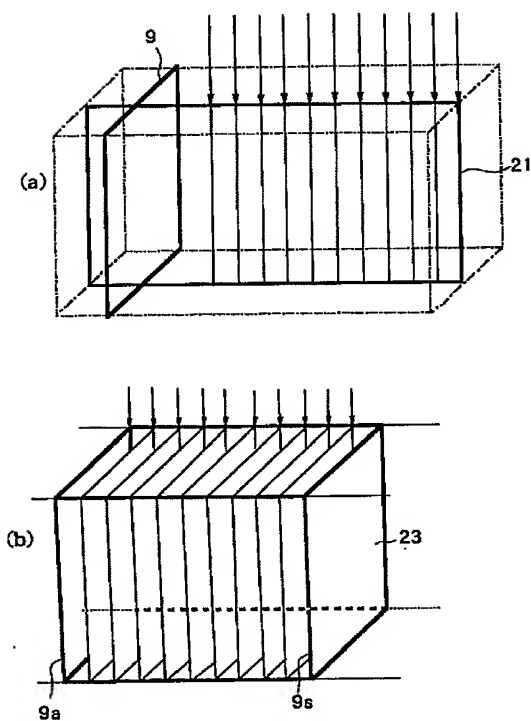
【図3】



【図4】

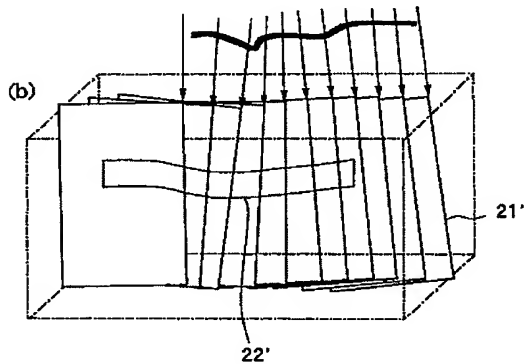
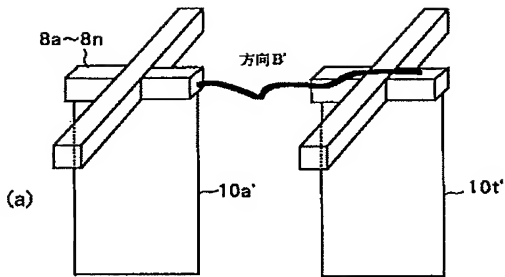


【図5】

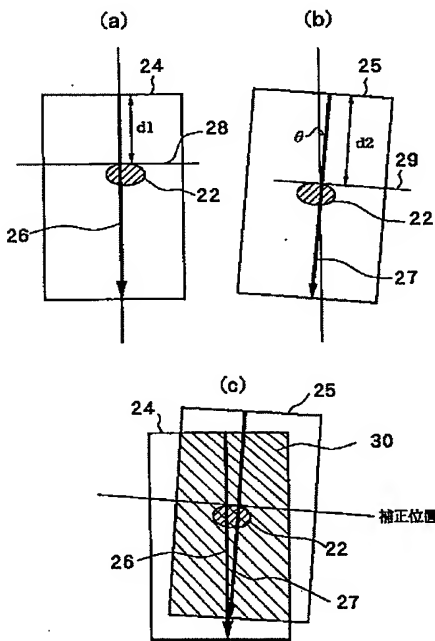


!(8) 001-157677 (P2001-P2章杏

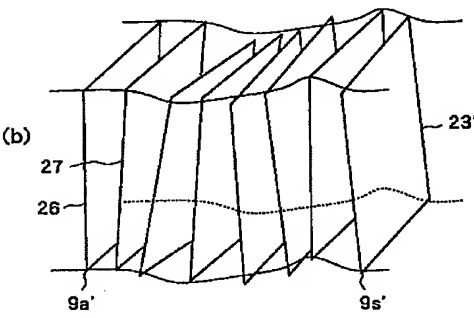
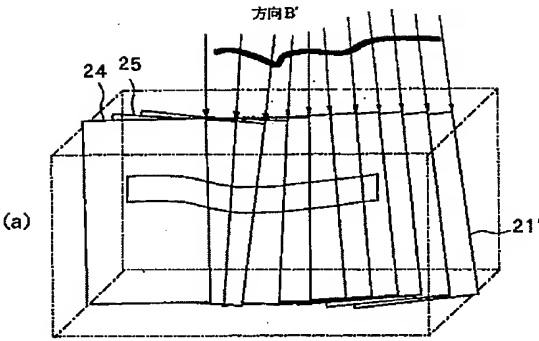
【図6】



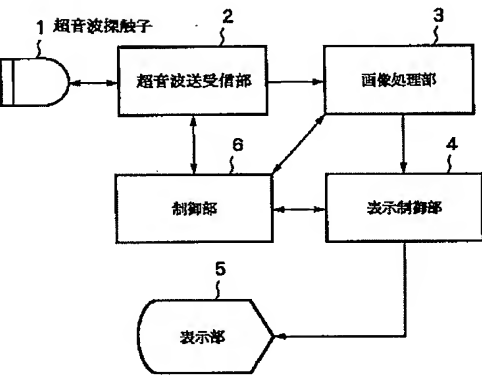
【図8】



【図7】

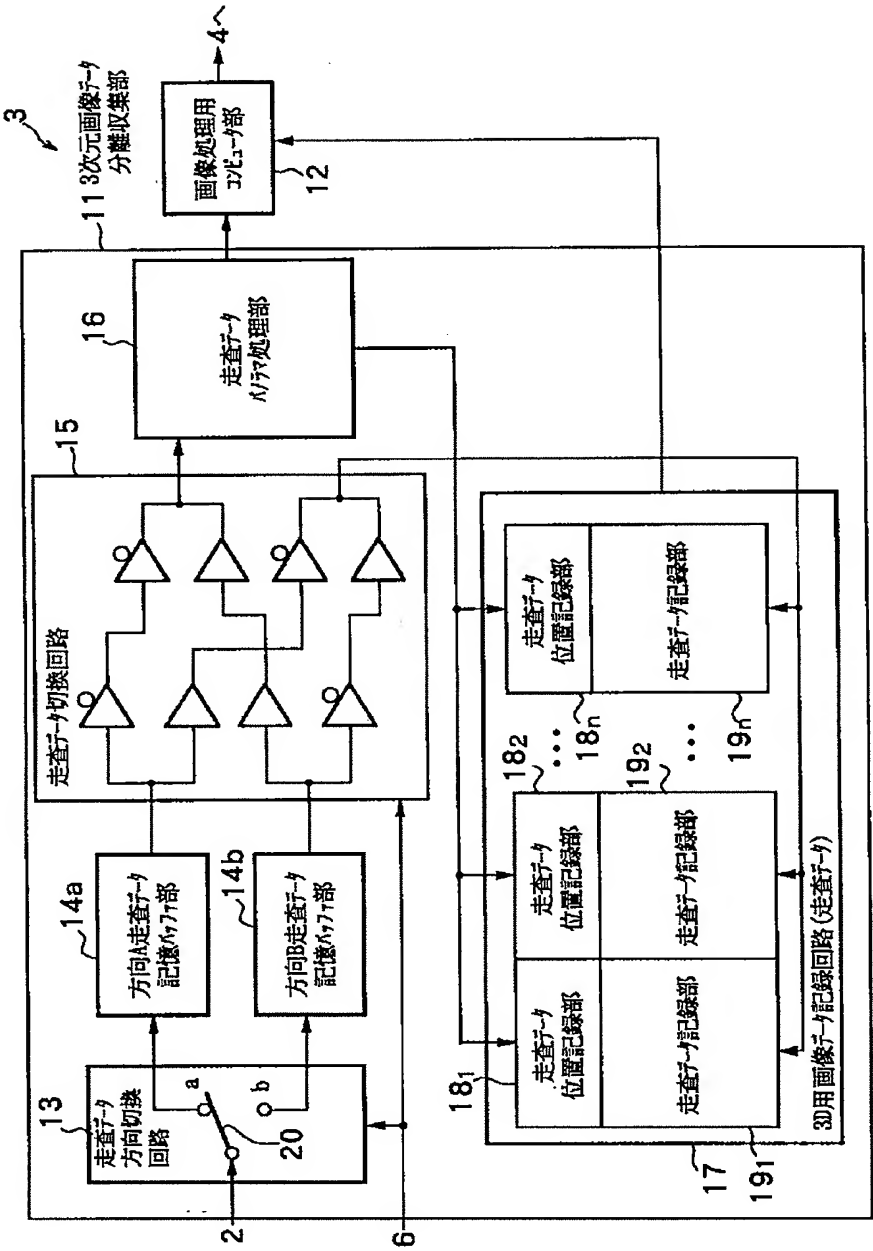


【図9】



:(9) 001-157677 (P2001-EB) 観 査

【図10】



(註 0) 01-157677 (P2001-377)

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB05 BB13 BB14 BB19
BB22 CC02 DD02 EE11 EE13
EE15 FF28 GB09 GD02 GD20
HH17 JB17 JB28 JC12 KK17